

誌會學床礦物礦石岩

第三十四卷 第一號

昭和二十五年 三月 一日

文 報 研 究

- 礦物に於ける屈折橢圓体の体積と比重の關係 大 森 啓 一
- 愛媛縣岩城島産「エデル石閃長岩」 種子田 定 勝
- クローム鐵瀝の二、三の問題 北 原 順 一
- 秋田縣相内巖山の地質瀝床 (II) 竹 内 常 彦
南 部 松 夫

報 會

總會及び連合講演會，會誌に就て

錄 抄

石英化瀝柱石の斑晶，交代性花崗岩化作用 外數件

報 雜

栗駒吾妻兩火山の活動

東北大學理學部岩石礦物礦床學教室內

日本岩石礦物礦床學會

會 報

總會並びに聯合總會 来る4月4日から4日間に亘り、東京大學に於て本會總會並びに日本地質學會と本會との連合講演會を開き、同8日には日立薺山に見學旅行を行います。會員各位の御出席を希望します。

會誌に就て 印刷の都合等で、本號は多少減頁となり、發行の期日も後れましたが、次號以降で取り返す積りですから御承下さい。

抄 録

石英化纖維石斑晶 L. L. Ray. コロラド州 Home 産石英 ラータイト 斑岩の小块入体の中心部は石英、長石、角閃石の斑晶に富み、邊緣部は長石のみに富むが、その中間部は特に板狀の石英に富み、その直徑最大 17 粒、厚さ 3 粒に達する。その周邊の融蝕せられ、一見底面または菱面に平行な特殊の石英の結晶と見え、X 線的にも光學的にも斑晶毎にそれぞれ単一の結晶であるが、その擴がりの方向に平行な薄片に就て光軸の方向を吟味するに、 $14^{\circ}\sim 83^{\circ}$ 、平均 61° の傾きを示し、板狀面は石英の何れの面とも一致せず、始め板狀に發達した鱗珪石の c 軸と $61^{\circ}\pm 5^{\circ}$ の傾を以て新に c 軸を選んだ石英の結晶として説明される。若し然りとせばこの礦物は當然 870°C 以上で、しかも比較的緩慢に、流動性のなほ著しい岩漿中から品出したことを示している。(Am. Mine, 32, pp. 643~646, 1947) [渡邊萬]

ナンガパルバット地方の交代性花崗岩化作用 Misch, P. ヒマラヤ山系西北端の Nanga Parbat 地方では、先寒武利亞粘板岩に石灰岩及び綠色變成岩の薄層を挟んだものが、白堊紀一始新世火山岩類に被われ、その兩側に侵入した紫蘇輝石斑輝岩の間に挟まれている。それらは總て第三紀初期の造山運動に伴なつて Synkinematic metamorphism を受け、粘板岩は千枚岩雲母片岩→雲母片麻岩→藍晶石 (Kyanite) 片麻岩→珪線石片麻岩と漸進的に變化し、石灰岩もこれと平行して綠泥石—曹長石—方解石質から、黑雲母—酸性斜長石—方解質、透輝石—基性斜長石質に變化している。花崗岩化作用は先づ藍晶石帶から始まつて粘板岩帶を微斜長石斑狀片岩→花崗岩狀眼球片麻岩に變じて、なお藍晶石殘片を留め、葉片狀交代 lit-par-lit replacement は縞狀片麻岩を生じた。更に地体の内部では、花崗岩化が一層進んで珪綠石片岩を僅かに局部的に留め、それらの間の石灰岩のみ殘存する。これらの變化は始めの層理を斜めに横切つて漸移的に進み、花崗岩化の區域は延長 60 哩幅 25 哩にも達する。變成の度は地下の深度とは關係なく、花崗岩化溶液による熱の運搬が變成の度を支配し、この溶液によるアルカリの加入が比較的地下淺いこの一帯の花崗岩化の主因である。(Am. J. Sic. Vol. 247, 209~245, 372~406 1949) [渡邊]

火成岩の球殼狀 (玉葱狀) 風化 Chapman, R. W., Greenfield, M. A. 従來の學說を先づ検討して、加水酸化等による外部の膨脹、山火事による膨脹の 2 説を主とし、更に外層と内核とを吟味の結果、内核は新鮮、外殼は風化膨脹していることを明かにした (Am. J. Sci. Vol. 247, 407~429, 1949) [渡邊萬]

誌會學床礦物石岩

第三十四卷 第一號

(昭和二十五年三月一日)

文 報 研

礦物に於ける屈折橢圓體の體積と比重の關係

Relation between the volume of the indicatrix and the specific gravity at several minerals.

大 森 啓 - (K. Omori)

屈折率と比重の關係

礦物の屈折率と比重の關係を Gladstone と Dale¹⁾ は $(n-1)/d=k$ で表わした。こゝに n は平均屈折率、 d は比重で、 k は specific refractive energy と呼ばれ、礦物の主成分では $k_{(SiO_2)}=0.207$, $k_{(Al_2O_3)}=0.193$ (又は 0.214), $k_{(Fe_2O_3)}=0.308$ (又は 0.36), $k_{(FeO)}=0.187$, $k_{(MnO)}=0.191$ (又は 0.224), $k_{(MgO)}=0.200$, $k_{(K_2O)}=0.189$, $k_{(Na_2O)}=0.181$ ²⁾ である。

主屈折率を α, β, γ とする時、平均屈折率の求め方に (1) $(\alpha + \beta + \gamma)/3 = n$, (Dana³⁾等), (2) $^3\sqrt{\alpha \cdot \beta \cdot \gamma} = n$ (Niggli⁴⁾), (3) $(\alpha + 2\beta + \gamma)/4 = n$ (例えば Rinne⁵⁾) 等の方法があり、藍鐵礦 (足尾産)⁶⁾ の $\alpha = 1.5859$,

岩石礦物礦床學會誌 第34卷 第1号 昭和25年3月

- 1) Gladstone and Dale: Phil. Trans. **153**, 317~343, 1863.
- 2) Larsen and Berman: Microscopic determination of nonopaque minerals, 31, 1934.
- 3) Dana's Textbook of mineralogy
- 4) Niggli: Lehrbuch der Mineralogie, I 506, 1924
- 5) Rinne u. Berek: Anleitung zu optischen Untersuchungen mit den Polarisationsmikroskop, 13, 1934.
- 6) 大森啓一, 足尾蘆山重藍鐵礦の光學性, 岩礦誌 **17**, 255, 昭12.

$\beta = 1.6078$, $\gamma = 1.6461$ に就て計算すると, (1) では $n = 1.6086$, (2) では $n = 1.6035$, (3) では $n = 1.6074$ となり, 前二者は近似するが, 後者は此等よりやや小さくなる。Larsen¹⁾ は (1) の方法を採用し, (2) は複屈折の特に大きな礦物の場合に限つて用うべきものとしている。

其後, Lorentz と Lorenz²⁾ は, 光が Maxwell の理論に依ると振動數の極めて高い電磁波動である事から, Clausius と Mosotti の導き出した式を轉換して, $\frac{n^2 - 1}{n^2 + 2} \cdot \frac{M}{d} = k$ (ここに M は分子量) を出し, k を分子屈折と名付けた。この式は $\frac{n^2 - 1}{n^2 + 1} \cdot \frac{1}{d} = R$ と書かれる。この R は紅柱石では 0.112, 珪線石では 0.112 (又は 0.115), 藍晶石では 0.110, 又方解石では 0.116, アラゴナイトでは 0.121 である³⁾。

この Lorentz-Lorenz の式を, Gladstone の式と比較のために, 書きなおすと, $\frac{n - 1}{d} \cdot \frac{n + 1}{n^2 + 2} = k'$ となり, n に 1.3 ~ 2 を代入すると $\frac{n + 1}{n^2 + 2}$ の項は約 0.6 ~ 0.5 となるから, この式を礦物に適用する時には Lorentz の式は Gladstone の式を 0.5 ~ 0.6 だけ補正したものと考えることが出来る。

Bragg はこの Lorentz の式を基にして, 方解石とアラゴナイトの屈折率を算出し, 實測値と近似することを示した。⁴⁾

又 Lichtenecker⁵⁾ は $\log n/d = k$ の關係式を提案している。

屈折楕圓體の體積と比重の關係

完全に透明な結晶の屈折楕圓體 (indicatrix) は三軸の楕圓體で, この形は $\frac{x^2}{\alpha^2} + \frac{y^2}{\beta^2} + \frac{z^2}{\gamma^2} = 1$ で表わされる。この楕圓體の方向は 礦物の結晶内で一定しており, 又この形は 礦物の種に依つて異なる。従つてこの體積 ($v = \frac{4}{3} \pi \alpha \beta \gamma$) は平均屈折率 又は 主屈折率 と同様に 礦物種の特徴を表

1) Larsen, op. cit.

2) Lorentz u. Lorenz: Wiedem. Ann. **9**, 641, 1880. **11**, 70, 1880.

3) Niggli: Lehrbuch der Mineralogie I, 506, 1924.

4) Bragg, W.L.: Proc. A115, 370, 1924.

5) Lichtenecker, K: Phys. Zeitschrift. **27**, 115~139, 1926

わす大切な恒数と考えることが出来る。

屈折率は鉱物の方向性を表わす性質であるが、平均屈折率或はこの屈折楕圓体の体積は方向性を表わす性質ではなく、むしろ均質性を示すものである。比重も均質性を示す数値であるからこの両者は比較する事が出来る。

今、比重を ρ として、 $v/\rho = k$ とおくと、 k は次の例の様に多くの鉱物で約 6 となり、一定である¹⁾ のは興味あることと思う。

石 英 石英は加熱されると、屈折率が第一表の様に變化する。²⁾ 一軸

Table 1.

°C	ω	ϵ	v
23	1.5442	1.5533	15.515
115	1.5438	1.5529	15.503
212	1.5434	1.5523	15.489
305	1.5426	1.5513	15.463
410	1.5412	1.5497	15.419
550	1.5368	1.5449	15.284
580	1.5328	1.5404	15.160
650	1.5340	1.5416	15.195
765	1.5355	1.5430	15.239

性正晶であるか

ら、屈折楕圓体

の体積を $v = \frac{4}{3}$

$\pi \cdot \omega \cdot \epsilon$ で求め

ると、第一表に

v で示した様な

結果が得られ

る。この v を比

重 ρ ³⁾ と比較す

ると、第一圖の

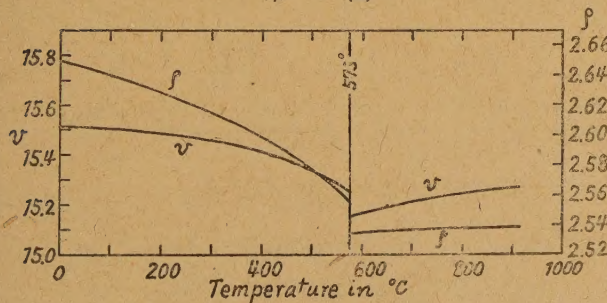
様に両者は近似

し、ここに $k =$

$v/\rho = 5.95 \div 6$

となる。

第 1 圖



斜 長 石 斜長石の屈折率⁴⁾と屈折楕圓体の体積は第二表に示した様で

1) 等軸晶系で 屈折率の高い金剛石では k は約 18 となり、又屈折率の低い螢石では、 k は約 4 となり、6 とならない様な場合がある。これについては 尙吟味中である。こゝでは造岩主成分礦物に就いて述べる。

2) Rinne u. Kolb: Zeit. f. Krist. **53**, 501~503, 1914.

3) 神津俊祐, 高根勝利: 岩礦 **1**, 103~110, 昭4.

4) Becke の測定値 (Rosenbusch, Mikroskopische Physiographie **1-2**, 752, 1927.)

Table 2.

%An	α	β	γ	v
5	1.5235	1.5321	1.5387	15.094
13	1.5241	1.5381	1.5431	15.252
20	1.5288	1.5428	1.5463	15.377
25	1.5217	1.5458	1.5490	15.463
52	1.5223	1.5583	1.5632	15.870
75	1.524	1.569	1.573	16.169
100	1.5256	1.5835	1.5885	16.601

第 2 圖

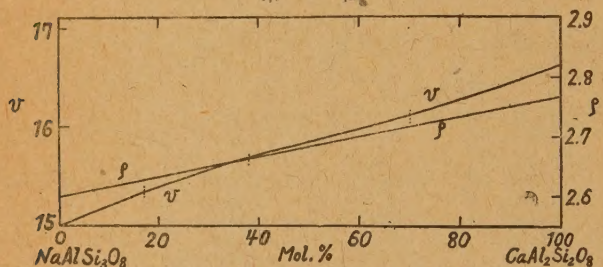
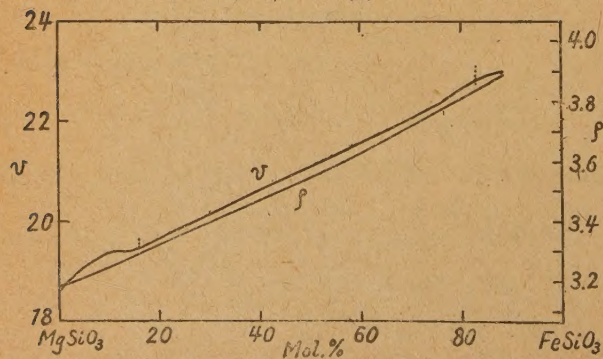


Table 3.

%Fe ₂ SiO ₄	α	β	γ	v
1.8	1.657	1.660	1.667	18.770
9.4	1.670	1.665	1.671	19.346
16.4	1.662	1.667	1.674	19.427
17.9	1.665	1.670	1.676	19.521
57	1.715	1.723	1.731	21.426
77	1.740	1.751	1.757	22.423
83	1.750	1.760	1.768	22.810
84	1.751	1.760	1.769	22.836
88	1.753	1.763	1.773	22.953

第 3 圖



ある。体積 v は
%An が増すに

つれて、段々大

きくなるが、第

二圖からも分

る様に、光學性

が正の部分と負

の部分とで、彎

曲さが僅かでは

あるが逆にな

る。即ち0~17%

An と 39~70%

An の正晶の部

分では、 v の曲

線は下にふく

れ、残りの負晶

の部分では、 v

の曲線は上にふ

くれている。

又第二圖に示

した様に v は ρ

と近似し、こゝ

に $k=v/\rho=5.89$

≒ 6 となる。

斜方輝石 斜

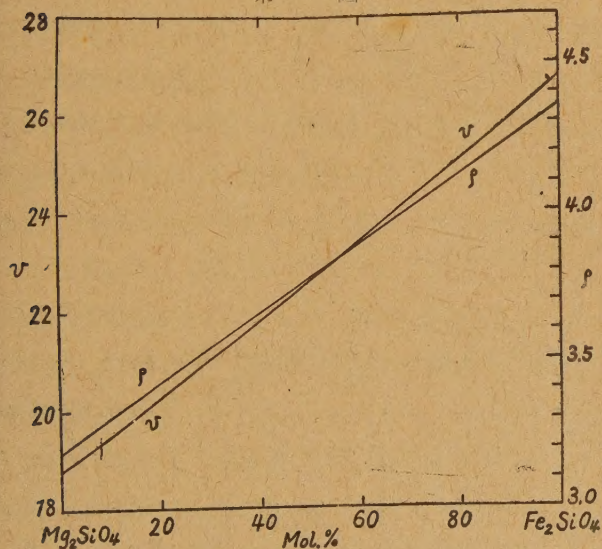
方輝石の屈折

Table 4.

%F ₂ SiO ₄	α	β	γ	ν
0	1.6359	1.6507	1.6688	18.876
18.7	1.671	1.685*	1.709	20.156
40.8	1.712	1.738	1.752	21.836
67.4	1.762	1.794	1.807	23.926
86.1	1.798	1.835	1.848	25.540
100.0	1.824	1.864	1.875	26.703

* 印は圖上から求めた數値

第 4 圖



率¹⁾から求めた

屈折橢圓体の体

積は第三表に掲

げた様になる。

化學成分の變化

に伴つて、この

体積が變わる様

子は第三圖の様

に、比重の變化

と近似し、こ

ゝに $k = \nu/\rho =$

5.89 \div 6 であ

る。

橄欖石 橄

欖石の屈折率²⁾

と屈折橢圓体の

体積は第四表に

示した如くであ

る。第四圖から

明かな様に、 ν の變化は ρ の變化と似ている。こゝに $k = \nu/\rho = 6$ である。この場合でも ν の灣曲さは光學性の正負と上述の様な關係を示す。

以上に述べた様に、主な造岩礦物に就て屈折橢圓体の体積と比重の比を求めると約6になり、一定であるのは興味あることと思う。

この研究に要した費用の一部は文部省科學研究費によるものであることを記し、こゝに文部省に對して謝意を表する。

1) 阿子島邦三：岩礦，29，88~95，昭18。

2) Bowen and Schairer：Am. Journ. Sci. 29，196，1935。

愛媛縣岩城島産『エヂル石閃長岩』¹⁾補遺

(故杉健一教授の御靈に捧ぐ)

“Aegirine syenite” from Iwaki I., Ehime Pref. Japan.

Dedicated to the memory of the late professor K. Sugi

種子田 定勝 (Sadakatu TANEDA)

I 序 研究経過

岩城島は瀬戸内海の1小島(南北約4.5km, 東西約3.5km, 周囲約15km)で、島の大部分は黒雲母花崗岩より成り、島の中央部最高部附近に變質粘板岩及び砂岩があり、また西南端、菰隠崎の小區域に黒雲母片岩が有するのみであるが、東海岸近く、凡らく黒雲母花崗岩中に貫入したと思はれるエヂル石を含む特殊な岩株狀の岩體がある事は、既に好く知られてゐる通りである。

本岩體は三土知芳氏の尾道地質説明書¹⁾中に「エヂル」輝石「モンゾニ」岩として記載されたが、近年故杉健一教授及び久綱學士は本岩體の主体を「エヂル石閃長岩」と呼び、ペクトライト及びユーデイアル石様礦物を含有する特殊な岩石である事を注意した。²⁾ 兩氏の記述及び尾道地質説明書の記事と共に考へ併せると先に鈴木醇並に根本忠寛の兩氏が三土氏に倣つて「エヂル」輝石「モンゾニ」岩として分析表を掲げられたもの³⁾はペクトライト及びユーデイアル石様礦物を含む部分ではなく杉、久綱兩氏が之等を含む「エヂル石閃長岩」の一隅縁相とした「石英エヂル石閃長岩」⁴⁾に當るもの、様に思はれる。

ここに特に珍しい礦物たるペクトライト及びユーデイアル石様礦物を含

岩石礦物礦床學會誌 第34卷 第1号 昭和25年3月

1) 杉健一 久綱正典. 岩礦 XXI , 6, 1944.

2) 七萬五千分の一, 尾道地質説明書.

3) 鈴木醇, 根本忠寛: 岩礦 VIII , 3.

* 追記 富田達教授の談話に依るとやはりモンゾニ岩質の部分もあると言ふ。

む「エデル石閃長岩」そのものの化学成分を検討する事は意義ある事と考へられる理由がある。

昭和20年の混雑の際に兩氏の研究資料も散逸した儘であつたが最近幸に本岩の代表的部分を辛うじて確認し得たので上述の事情により、筆者は久綱氏**の諒解と支持のもとに更めて顕微鏡下に観察し、新に化学分析に付した結果を検討して多少の考察を加へた。ここに其概要を記し、兩氏の研究の補遺として世に送る。洵におこがましい事と考えるのであるが、恩師追悼の意味に於て敢て拙文を綴る次第である。

II 産状及び性状

産状は既に述べた通り明瞭ではないが黒雲母花崗岩中に岩株状に貫入したものと考へられ、一周縁相として石英エテル石閃長岩¹⁾質の部分を介在してゐると言ふ。尙、

1) 本岩がその周縁部に石英を含むアプライト質及びペグマタイト質岩石を有すること

2) 別にアルカリ角閃石を含むアプライトが本岩と同様に黒雲母花崗岩を買いて産出する事

3) 本岩が黒雲母花崗岩に曹達分を添加してゐる現象の見られる事 等が注意される。

性状に就いては杉、久綱兩氏の報告に詳しいので重複する所も多いが論述の都合上次に筆者の観察に基き簡単に記載する。

本岩は比較的粗粒優白質であるが、濃緑色のエデル石の集合部の他、橄欖色の部分及び橙灰色の部分を含む、尙長石の劈開面は稍々脂肪光澤を呈する。

これを顕微鏡下に檢するに、橄欖色の部分はユーデアル石様鑛物より成り、橙灰色の部分はペクトライトである(後述)。

** 神戸市在住

主成分：曹長石，エデル石，ペクトライト，ユーデイアル石様礦物

副成分：斜黝礬石，燐灰石，等

曹長石 概ね半自形，大きさ $3.5 \sim 5.0 \text{ nm}$ に達し，累帯構造を示さず。規則正しい縞状のアルバイト双晶をなすものと，不規則な縞状の双晶をなすものとあり，後者はアルバイト双晶の接合面が長く續かず断片的なものである。尙不顯著ながら逆ベルト石構造を呈する事もある。此他に徑約 0.2 nm の粒状小晶が集合し後述の有色礦物を共に mortar structure を呈し，時に大晶の間隙充墳的に存する。此等3者を通じて光學恒數は次の通りである。

$\alpha(\text{min}) = 1.528$, $\gamma(\text{max}) = 1.539$, Sym. max. ext. angle = $17^\circ - 13^\circ$.

エデル石 粒状， $0.2 \sim 0.3 \text{ mm}$ 大。濃綠色乃至黄綠色，曹長石の粒状結晶と共に間隙充墳的に，又ペクトライト及ユーデイアル石様礦物と密接に伴つて存する。（エデル石粒がユーデイアル石様礦物中に散點してゐる様に見える事と両者が接して半自形乃至他形を呈する事とある）。劈開，(110) 完全。多色性，X = 鮮綠色 Y = 褐綠色 Z = 褐黄色。屈折率 1.778 より高し，消光角 $X \wedge c = 4 \sim 5^\circ$ 。光軸角 $(-) 2V = 70^\circ, 69^\circ$ ，(但し $\beta = 1.790$ と假定)。

ペクトライト*** エデル石及ユーデイラル石様礦物と伴つて産す。大きさ $1.0 \sim 1.5 \text{ nm}$ に達するものあり。自形乃至半自形，b 軸の方向に伸びた柱状結晶で (100) 及び (001) に劈開完全，劈開面間の角は $90^\circ \pm$ である。無色，複屈折高し，白雲母に似た感じ。結晶の伸びは正で殆んど直消光，光軸面は (010) に垂直， $b = Z$ 。

ユーデイアル石様礦物*** エデル石及びペクトライトに伴つて産する。

*** 杉・久綱兩氏の報告りに依ると，ペクトライトは $\alpha = 1.601$, $\beta = 1.610$, $\gamma = 1.641$, $\gamma - \alpha = 0.040$, $2V (+) = 50 \sim 55^\circ$ ，ユーデイアル石様礦物は $\omega = 1.610$, $\varepsilon = 1.607$, $\omega \varepsilon = 0.003$ である。因みにエデル石には $2V (-) = 67.5^\circ$ を與へてゐる。

尙 本岩の礦物分量比を測定して曹長石 87.0%，エデル石 4.0%，ペクトライト 2.3%，ユーデイアル石様礦物 6.6%，斜黝礬石 0.2% の結果を得てゐる。

短冊状，長さ 1.5 ~ 0.4 mm (1.5 mm に及ぶもの多し)。複屈折極めて低し。殆んど一軸性負(?)。結晶の伸びは正，それに直角に劈開あり。黄緑色の塵狀物質を多數包裹す(特に外圍，割目，劈開等に沿つて多し)。

III 化 學 成 分

本岩の化學成分は第 1 表に示す通りである。先づ著しく Na_2O 分に富む事が注目値する。ノルムを計算すると acmite は出ないが，Ab が 86% 以上に達し，ノルム長石成分は Or 1.8 Ab 93.0 An 2.2 である。ニグリ値より見るも アルカリ岩系の “Natronreihe” に屬し，而も著しく Na_2O に富むものでめる事が明かである。

第 1 表

岩城島産エヂル石閃長岩の化學成分

Chemical composition of aegirine-syenite from
Iwakishima Islet, Japan

	Wt%	Norm		Niggli's Value	
SiO_2	67.06	Or	3.54	al	42
TiO_2	0.07	Ab	1.67	fm	8
Al_2O_3^*	17.92	An	86.46	c	9.5
Fe_2O_3	1.57	En	1.95	alk	40.5
FeO	0.39	Wo	0.70	Si	270
MnO	0.06	Mt	3.76	mg	0.21
MgO	0.28	Hm	0.84	K	0.02
CaO	2.21	Il	0.99	al-alk	1.5
Na_2O	10.20		0.39	c/fm	1.2
K_2O	0.28				
Ig-loss	0.78				
Total	100.69	1,5,1,5			

Anal. T. Katsura (桂 敬)

* Containing P_2O_5 (tr.)

之を先に鈴木・根本兩氏が掲げた分析結果(前述の如く石英エヂル石閃長岩¹⁾に當る部分であると思はれる)に比較すると，好く類似してゐるが，本岩の方が僅かながら SiO_2 分に乏しく，かなり CaO 分に富んで居り，アルカリの總量は略々同量であるが Na_2O 分は特に著しく，ニグリ値 K は 0.13 に對して 0.02 を示し一層小さい。尙 mg は 0.26 に對して 0.21 である。即ち Na_2O 分に富むアルカリ岩(亞アルカリ岩)の性質が一層顯著である。

IV. 類似岩

吾國に知られてゐる類似岩としては小豆島のヘデン石・石英閃長岩¹⁾、大阪府南河内郡山田村の含緑色單輝石・花崗岩質岩²⁾等が挙げられる。これらの化學成分は第2表3, 4, 4'に示す通りで、本岩程には Na_2O 分が著しく多くはない（特に小豆島のものは K_2O が比較的多い）。

第2表

類似岩類の化學成分
Aegirine syenite and allied rocks

	1	2	3	4	4'	5
SiO_2	67.06	68.44	65.00	65.42	65.88	67.53
TiO_2	0.07	0.05	0.13	0.15	0.35	0.07
Al_2O_3	17.82	17.68	17.20	18.57	17.72	18.57
Fe_2O_3	1.57	1.04	0.41	1.32	2.60	1.13
FeO	0.39	1.00	3.25	1.54	1.50	0.08
MnO	0.06	0.07	0.14	0.07	0.07	tr
MgO	0.28	0.40	0.21	0.60	0.07	0.24
CaO	2.21	0.97	2.12	2.48	2.87	0.55
Na_2O	10.20	8.53	5.83	6.34	5.20	11.50
K_2O	0.28	1.94	4.79	2.74	2.30	0.10
F_2O_5		tr	—	tr	0.08	0.11
				$\text{H}_2\text{O}+0.39$	0.51	
Ig. loss	0.75	—	0.56	-0.14	0.18	0.46
Total	100.69	100.12	99.64	99.76	99.33	100.23

1. Aegirine syenite from Iwaki Islet, Japan, anal. Takashi Katsura.
2. Quartz aegirine syenite from Iwaki I. (monzonite after previous author) Japan, anal. S. Kin.
3. Hedenbergitic quartz syenite from Shoto I. Japan⁴⁾ anal. Geol. Survey of Japan.
4. Green pyroxene-bearing grannic rock from Yamada, Osaka Pref. Japan⁵⁾ anal. N. Izeki.
4. Ditto), anal. M. Ikawa.
5. Soda syenite porphyry from Moccasin Creek, Turlumne County, California⁶⁾ anal. Stokes.

世界的に本岩に類似のものを探すと Moccasin Creek 産 soda syenite porphyry が化學成分に於いて最も好本岩に似てゐるものの様である。化學成分は第2表5に掲げる通りである。これは F. W. Clark⁶⁾ 氏によれば

1) 七萬五千分の一。高松地質説明書。1936

2) 坪井誠太郎 小出博。秋本良平：日本地質學會 第49年 學術大會講演（地質 XLIX, 1942.）

3) Data of geochemistry, 1924

trachy syenite に 屬するもので、H. W. Turner 氏の記載によると造岩鑛物としては主として曹長石より成りエデル石を含有すると言ひ、本岩に好く類似してゐる事が推知される。但し、兩者共 $1,5, 1,5$ (C. I. P. W) に屬するが、岩城島産 エデル石閃長岩の方が CaO (fe nic) が比較的多い。Moccasin Creek 産のは エデル石を少量含むのに對して、岩城島のはエデル石の他にかなりの量のユーディアル石様鑛物及びペクトライトを有する事實は成因上も調和的なのかも知れない。***

V 考 察 結 語

要するに岩城島産エデル石閃長岩*** はペクトライト及びユーディアル石様鑛物を含有する點に於て極めて珍らしく、又化學成分上吾國の類似岩中でも最も著しく Na_2O 分に富むアルカリ岩の特性を示してゐる。

杉・久綱兩氏が指適した様に、本岩は極めて Na_2O 分に富むと共に石英分を缺く岩漿から導かれたと考へられるが、かかる岩漿の成固として(1)岩漿の結晶作用の途上分別壓による石英分と K_2O 分に富む殘液の逸出を考へると好都合である(産狀參照)、(2)併し此種岩石の產出が極めて稀であるから、かかる解決のみでは満足出来ない。

吾國に於ける本岩類似の岩石(第2表、1~4)の産地を連ねると瀬戸内地方、中央構造線から北側に 20~45km 離れて之に略々平行な線が得られ、未だ Data が甚だ不足してゐるのであるが一應該構造線の内側に沿つてアルカリ岩(特に Na_2O 分に富み綠色輝石により特徴付けられを比較的鹼性の火成岩に屬する一系續が點在する事を豫想してみ度くなる。若し事實とすれば、岩石學上注目し値する本岩類の成因考察上看過出事ないものであらう。

更に又廣島縣沼隈郡百島、岡山縣邑久郡犬島、同郡西元岡眞儀等の黑雲

*** 同様の事は前述の如く本岩と本岩の周縁相をなす石英エデル石閃長岩との關係についても言へないであらうか。

*** 故杉教授は本岩を岩城岩(Iwakite)と呼びたい意向であつた。

は花崗岩の化学分析の結果¹⁾は、 Na_2O はそれ程ではないが、 K_2O 分に富みアルカリ分 10% 前後に達する。之等は上述の緑色單斜輝石により特徴付けられた(Na_2O に富む)岩類より内側(中央構造線より大略40~65km)近接地域から採取されてゐるのである。

因みに現在知られてゐるアルカリに富む閃長岩質乃至花崗岩質岩石の分布について、岩城島及同島地域と小豆島、大島及眞儀地域の間は大略 100 km 前後、後者と大阪府山田村地域との間は約 130km 位である事、之を東西に延して同岩類の産出を先づ注意してみたい地域が暗示される事を附記して置く。

岩城島産エヂル石閃長岩の成因について現在立入つて述べる事は出来ないが、上述せる所は前述の成因考察 (1) 及 (2) に對して示唆を與へるものがあらう。但し瀬戸内海地域全般に亘つての詳細な研究を俟つて論ず可き問題に豫察的に觸れたに過ぎないものである事を明記して置き度い。

終りに 故杉教授の業責を偲び 本研究の遂行を支持された久邇學士に深謝すると共に、化学分析者 桂敬學士並びに本研究に好意を寄せられた岩崎岩次博士に衷心より謝意を添げる。

九州大學理學部地質學教室

雜 報

栗駒吾妻兩火山の活動 去る 1 月 21 日 栗駒山麓饒湯温泉からの情報によれば同月 15 日 栗駒火山爆發、21 日なお鳴動を續けている。しかしその後の詳報なく、登山學生二名の遭難救援のため山頂に達した人々の寫眞により、新火口成生の觀を抱かせるに過ぎない。

續いて 2 月 10 日の夜、岩代吾妻火山の東麓土湯温泉に降灰あり、11 日早朝一切經と小富士の中間から三條の皆煙上昇、12 月以來黑煙と變つた。登山者の言及び寫眞によれば、噴火現狀は燕澤の響火口附近で、噴煙の高さは 300 米に達した。

因に栗駒岳は昭和 21 年爆發の記録あり 吾妻火山は明治 26 年 5 月 19 日、6 月 4 日、同 7 日の爆發以來噴火を續けたが、昭和 12 年春以來全く活動を中止したものであり、昨年 3 月秋田縣の 檜山、續いて新潟縣 姥山の噴火と、休火山の活動再開が續出するのは注目する。

[渡邊]

1) 大藏省議院建築局編纂 本邦建築石材, p. 231, 233.

クローム鐵鑛の二、三の問題

Some problems on chromite

北 原 順 一 (Jun-iti Kitahara)

緒 言 クローム鐵鑛の化學成分の概要を地質學雜誌並に「鑛物と地質」

に記載しておいた。戰時中米國におけるこの方面の研究が急速に進展していて本邦の研究の追隨を許さないものがあるため、出来るだけ早くその内容を自分のものとし、今後この方面の研究を推進するため、特に一岩石區におけるクローム鐵鑛成分の進化に對する研究の基礎の段階としてこの短評を記することにした。短文を草するに當り、發表の機會を與えられた恩師高橋純一並に渡邊萬次郎兩先生に對し尊敬と感謝の意を表する。

尖晶石族¹⁾ 尖晶石族は $RO \cdot R_2O_3$ の成分の類質同像鑛物である。相當程度現出する鑛物の端成分の式は次の如くである。

Spinel ($MgO \cdot Al_2O_3$), Galaxite ($MnO \cdot Al_2O_3$), Hercynite ($FeO \cdot Al_2O_3$), Gahnite ($ZnO \cdot Al_2O_3$); Magnesioferrite ($MgO \cdot Fe_2O_3$), Jacobsite ($MnO \cdot Fe_2O_3$), Magnetite ($FeO \cdot Fe_2O_3$), Franclinite ($ZnO \cdot Fe_2O_3$); Trevolite ($NiO \cdot Fe_2O_3$); Magnesiochromite ($MgO \cdot Cr_2O_3$), Ferrochromite ($FeO \cdot Cr_2O_3$)

尖晶石族の 11 の端成分のうち、只 spinel ($MgO \cdot Al_2O_3$), magnetite ($FeO \cdot Fe_2O_3$), trevolite ($NiO \cdot Fe_2O_3$) の二、三の鑛物が與えられた式の 90% 内の成分にて見出される。クローム鐵鑛は FeO を MgO にて、 Cr_2O_3 を Al_2O_3 及び Fe_2O_3 で置換する結果として、廣い成分範圍がある。

クローム鐵鑛の單位格子の大きさ X 線研究によつてクローム鐵鑛の結晶における原子配列が判明して來た。多くのクローム鐵鑛の單位格子の大

きさは、Richmond が X 線粉末寫眞によつて最近決定した。それによればクロームも第二鐵も殆んど含まないものの cell-edge length は小さく、 8.103 \AA unit である。 Cr_2O_3 59.5% を含むものは 8.30 \AA である。 Cr_2O_3 の含量が増加すると共に cell edge length は 8.3 \AA unit より増加するが、 Fe_2O_3 の含有量が増加すると、大きさは更に増す。(磁鐵礦の單位の長さは約 8.4 \AA unit)。 FeO 及び MgO の相互の置換によつて格子の大きさに影響を與えるは僅である。Richmond の結果を Cr_2O_3 の含有量に従て打點してみると、 Fe_2O_3 が多少あるところを除いては直線上に大略落ちる。

重量比から單位格子中のイオン數の計算 Bragg によれば尖晶石族の單位格子は $\text{RO} \cdot \text{R}_2\text{O}_3$ 分子を 8 個含有していると云う。この單位格子中の含有數を假定して、單位格子の各金屬の原子の數を分析結果から算出した。それには分子比を求め硅酸鹽礦物等の不純物を差引いて Bragg によつて與えられた様に 8 個の二價の金屬及び 16 個の三價の金屬を假定して單位格子の原子の數を算出した。15 試料は RO の R_2O_3 に對する比が大凡 1.95~1.05 の實驗誤差内にある。計算の例として長野縣大日礦山一番坑産のものに就て示すと、次の第一表の如くである。

第一表

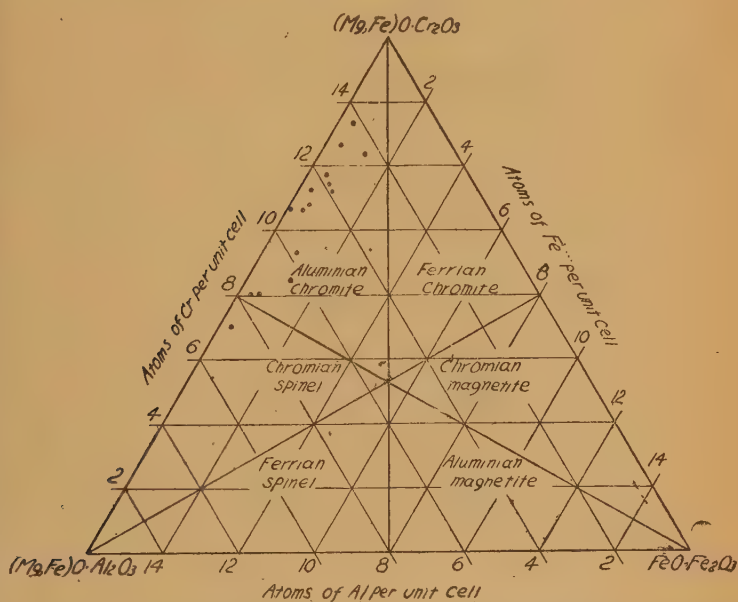
	wt. %	mol. ratios	calculated mol. ratios	atoms/unit cell
MgO	8.63	216	196	Mg 3.1
FeO	22.21	308	315	Fe++ 4.9
		<u>524</u>	<u>511</u>	<u>8.0</u>
Cr_2O_3	44.61	293	300	Cr 9.3
Al_2O_3	19.14	187	189	Al 5.8
Fe_2O_3	4.39	28	28	Fe+++ 0.9
		<u>508</u>	<u>517</u>	<u>16.0</u>
SiO_2	0.98	16		
total	99.96			

$$\frac{\text{RO}}{\text{R}_2\text{O}_3} = \frac{511}{517} = 0.99$$

Impurity, serpentine: kämmererite = 2:5
Subtracting, serpentine and kämmererite

クロームを含む尖晶石成分 単位格子における三價のイオンの成分量に於ける變化は第一圖に示す様に三角形圖に表わされる。R. E. Stevens¹⁾による三角形圖に投影する事によつてクロームをもつ尖晶石族の簡単な分類が出来る。第一圖の三角圖は端成分をもつ隅から對邊の中心に對角線を引

第 1 圖



くことによつて六成分の分野に分けられる。上部の二部分に落ちる尖晶石族は R_2O_3 における Cr_2O_3 が多量であつて chromite とし、下部左の二部分に屬するものは Al_2O_3 が多くて spinel とし、下部右の部分は Fe_2O_3 が多くて magnetite として分類される。クローム含有の尖晶石族を Stevens は成分に従て次の如く分類した。

(1) Chromite: $(Mg, \overrightarrow{Fe})O \cdot (Cr, \overleftarrow{Al}, \overleftarrow{Fe})_2O_3$

A. Aluminian chromite: $(Mg, \overrightarrow{Fe})O \cdot (Cr, Al, \overleftarrow{Fe})_2O_3$

B. Ferrian chromite: $(Mg, \overrightarrow{Fe})O \cdot (Cr, \overleftarrow{Fe}, \overleftarrow{Al})_2O_3$

1) Stevens, R. E. op. cit

(II) Magnetite: $(\text{Fe}, \text{Mg})\text{O} \cdot (\text{Fe}, \overset{\leftarrow\rightarrow}{\text{Cr}}, \text{Al})_2\text{O}_3$

A. Chromian magnetite: $(\text{Fe}, \text{Mg})\text{O} \cdot (\text{Fe}, \text{Cr}, \text{Al})_2\text{O}_3$

B. Aluminian magnetite: $(\text{Fe}, \text{Mg})\text{O} \cdot (\text{Fe}, \text{Al}, \text{Cr})_2\text{O}_3$

(III) Spinel: $(\text{Mg}, \text{Fe})\text{O} \cdot (\text{Al}, \text{Cr}, \overset{\leftarrow\rightarrow}{\text{Fe}})_2\text{O}_3$

A. Chromian spinel: $(\text{Mg}, \overset{\rightarrow}{\text{Fe}})\text{O} \cdot (\text{Al}, \text{Cr}, \text{Fe})_2\text{O}_3$

B. Ferrian spinel: $(\text{Mg}, \overset{\rightarrow}{\text{Fe}})\text{O} \cdot (\text{Al}, \text{Fe}, \overset{\rightarrow}{\text{Cr}})_2\text{O}_3$

それ等の式において各群の元素は量の多し順に書かれるのである。二重の矢 $\leftarrow\rightarrow$ は二元素の何れか一方が他の元素を超過し得られることを示し、一つの矢 \rightarrow は最初に書いた元素が一般に他より多いことを示す。十五試料を三角形圖に投影してみると、若松鑛山南五號産(11)¹⁾の一種が chromian spinel の分野に落ちるが、他の十四種は aluminian chromite に屬するものである。他の分野に屬するものがないのは扱つた試料はクロームの含有の多い三價の鐵の少ない種類のものであるからである。

端成分分析結果には Fe_2O_3 は成分として存し、一般に主成分をなす。Simpson 後には Winchell は FeO 或は MgO の一成分と Cr_2O_3 或は Al_2O_3 の分子と結びつけて四端成分として表わした。斯くの如く單純化したものは便利であるが正確にはクローム鐵鑛の成分を與えない。Stevens は Simpson, Winchell の端成分の表はし方とは別に Fe_2O_3 分子も考慮に入れ、次の如く端成分に就て記述している。第二圖に示される三角柱の頂點は六つの端成分を表わすのであつて、このうち只四つがその立体のうち任意の與えられた成分を定義するに必要とされるのである。立体内で成分を表わすには四つの異つた端成分の表現が用いられる。例えば

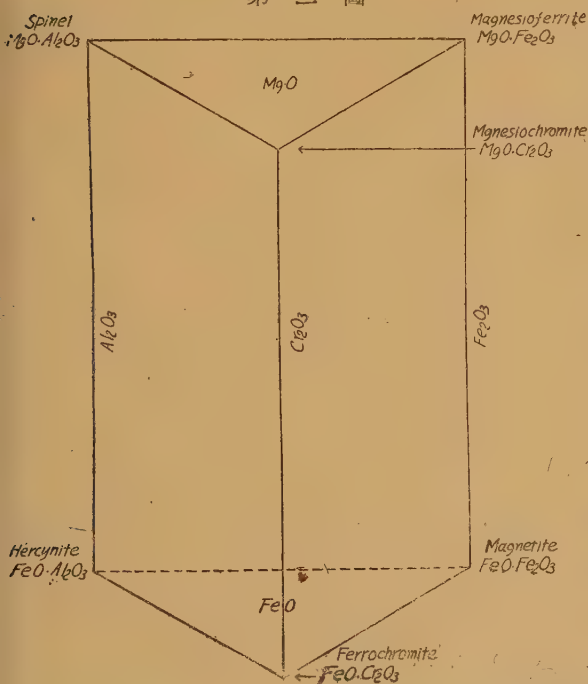
1. spinel, magnesiochromite, ferrochromite and magnetite
2. hercynite, magnesiochromite, ferrochromite and magnetite
3. magnesioferrite, magnesiochromite, ferrochromite and spinel

1) 産地番號「礦物と地質」6號 昭和22年, 13集 昭和24年に記したものに同じ

4. hercynite, magnesioferrite, magnesiochromite and ferrochromite

十五試料のうち江瀬産のクローム鐵礦を除いてわ上記に録された端成分の1で表すことが出来る。單位格子の端成分の式を Stevens は次式によつて計算した。 $\text{spinel} = \frac{\text{Al}}{2}$ magnesiochromite = $\text{Mg} - \frac{\text{Al}}{2}$ ferrochromite = $\frac{\text{Cr} + \text{Al}}{2} - \text{Mg}$ magnetite = $\frac{\text{Fe}^{+++}}{2} = \text{Fe}^{++} + \text{Mg} - \frac{\text{Cr} + \text{Al}}{2}$, 各々の端成分わ單位格子中の原子數で與えられる。端成分の重

第 二 圖



量比わ單位格子の式に端成分の分子量を掛け100%に計算して求める。

端成分の式の百分比は端成分の式を100倍して8で割ればよい。端成分の式の百分比は次の第二表の如く

である。(端成分の重量比は「鑛物と地質」13集に記載)。

尖晶石成分の多いわ京都河守鑛山,

中國岩松鑛山産のものであり, 苦土クローム鐵鑛成分の多いのは北海道春日鑛山産のものであり, クローム鐵鑛成分の多いは貴美内川砂鑛中のもの及び九州八木山産のものであり, 磁鐵鑛成分の比較的多いは北海道口東鑛山, 長野縣大日鑛山産のものである。

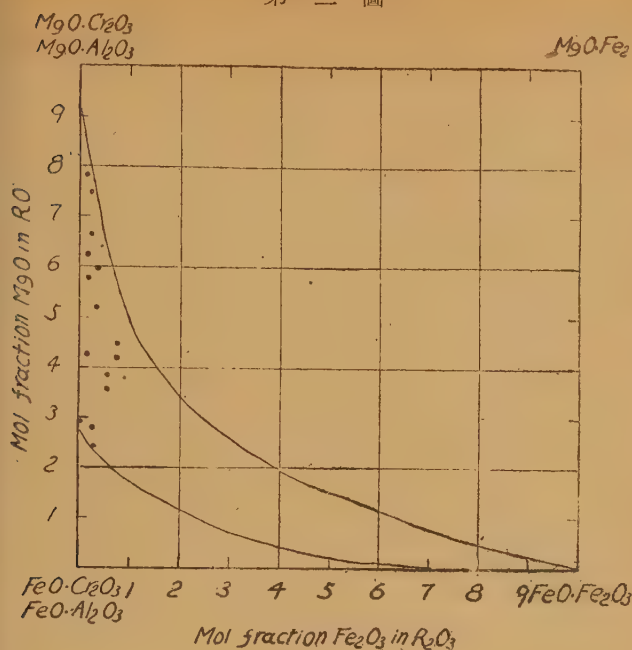
第 二 表

Locality No.	貴美内砂 礦	春日瀧山	日東瀧山	鹽平瀧山	大日瀧山	大日瀧山 二十	河子瀧山
End members	2	3	4	9	5	6	7
Spinel	17.5	31.3	13.8	30.0	36.3	38.8	48.7
Magnesi- chromite	11.3	43.8	31.2	21.3	2.5	3.7	8.8
Ferro- chromite	68.8	22.5	47.5	45.0	56.2	50.0	40.0
Magnetite	2.4	2.4	7.5	3.7	5.0	7.5	2.5

Locality No.	若松瀧山 七	若松瀧山 南五	赤石瀧山 六	赤石瀧山 元山	八木山	鷺谷	海添
End members	10	11	12	13	14	8	15
Spinel	47.5	55.0	25.0	23.7	12.5	27.5	25.0
Magnesi- chromite	20.0	23.8	11.3	20.0	11.3	35.0	36.3
Ferro- chromite	30.0	20.0	58.7	55.0	73.7	36.2	36.2
Magnetite	2.5	1.2	5.0	1.3	2.5	1.3	2.5

クローム鐵鑛の化學成分 クローム鐵鑛の化學成分は第二圖の如く W. D. Johnston によつて案出された尖晶石成分の三角柱に最もよく示すことが出来るのであつて、Stevens によつて記述された。Stevens は單位格子の二價及び三價の原子數の關係を投影して類質同像の範圍を示したが、T. P. Thayer は R_2O_3 における Cr_2O_3 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 の分子比にて又 RO における MgO , FeO の分子比で述べている。筆者は T. P. Thayer に倣ひ R_2O_3 並に RO の分子の百分比をそれぞれ求め第三圖に投影してみた。尖晶石、苦土クロム鐵鑛の上部から磁鐵鑛の隅の方向に曲線で下方に延ぎ苦土磁鐵鑛から振れ去る類質同像の帯に落ちる。クローム鐵鑛の化學式を R_2O_3 , RO 成分の分子比で述べることは便利であり、 Fe_2O_3 及び FeO の差によつて直ちに計算することが出来るから Fe を略して次の如く書く。例えば日東瀧山産(4)のものは $Cr_{78} Al_{14} Fe_8 (Mg_{44} Fe_{56})$ お $Cr_{78} Al_{14} (Mg_{44})$ の如く短い式に直す。(他の産地のもの省略)。

第 三 圖



この方法で記

$MgO \cdot Fe_2O_3$ すると、クロ

ム鉄鑛の成分

は比率によつ

て示され、圖

上に容易に投

影出来る。又

ノルム成分は

一目で判る。

ノルム成分は

次の第三表の

如くである。

クローム鉄鑛

のノルム成分

はクローム鐵

第 三 表

Locality No.	2	3	4	9	5	6	7
Norms							
Chromite (Mg, Fe) Cr_2O_4	80.1	66.3	78.7	66.3	58.7	52.7	48.8
Spinel (Mg, Fe) A_2O_4	17.5	31.3	13.8	30.0	36.3	38.8	48.7
Magnetite $FeFe_2O_4$	2.4	2.4	7.5	3.7	5.0	7.5	2.5
MgO/FeO	29/71	75/25	44/56	51/49	38/62	42/58	57/43

Locality No.	10	11	12	13	14	8	15
Norms							
Chromite (Mg, Fe) Cr_2O_4	50.0	43.8	70.0	75.0	85.0	71.2	72.5
Spinel (Mg, Fe) A_2O_4	47.5	55.0	25.0	23.7	12.5	27.5	25.0
Magnetite $FeFe_2O_4$	2.5	1.2	5.0	1.3	2.5	1.3	2.5
MgO/FeO	67/33	78/22	36/64	43/57	24/76	62/38	59/41

鑛とその硅酸鹽環との間の化學的關係を最もよく示すのである。クローム鐵鑛の MgO の FeO に對する比は關係せねばならない母岩における MgO の FeO に對する比に容易に比較することが出来る。ノルム尖晶石のノルムクローム鐵鑛並にノルム磁鐵鑛に對する比の變化は取巻く母岩の成分に對し反映せねばならない。(クローム鐵鑛の化學成分と母岩との關係の概要は「鑛物と地質」13集に記載)筆者の扱つたクローム鐵鑛の組成は大凡 $\left(\frac{4\text{MgO}}{\text{FeO}}\right) \cdot \text{R}_2\text{O}_3$ と $\left(\frac{\text{MgO}}{3\text{FeO}}\right) \cdot \text{R}_2\text{O}_3$ の間にある。 FeO の分子比を Fe_2O_3 の値に換算し Fe_2O_3 の分子比に加え $\text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{Al}_2\text{O}_3$, Fe_2O_3 , MgO の百分比を算出すると、次の第四表の如くなる。Dowell-Robertson¹⁾の構造を表す圖に投影してみると、一所に集る。('鑛物と地質'6號参照)。このことわクローム鐵鑛の組成には大きな變化がなく各地方の岩石區に賦存していることを意味するものであろう。

第 四 表

Locality No.	1	2	3	4	9	5	6	7	10	11	12	13	14	8	15
$\text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{Al}_2\text{O}_3$	67	62	55	54	54	57	54	57	51	51	57	56	62	56	55
Fe_2O_3	17	21	7	19	15	20	21	11	10	6	21	17	23	10	12
MgO	16	17	38	27	31	23	25	32	39	43	22	27	15	34	33

Simpson, Winchell は前記した如く 尖晶石族のクローム鐵鑛、苦土クローム鐵鑛、ヘルシン石、尖晶石の四端成分から成るものとして分類したのであるが、spinel-chromite 系の多くの鑛物には第5の變種磁鐵鑛が通常加わつてゐる。 Cr_2O_3 , Al_2O_3 に比し Fe_2O_3 分子が少量である場合は誤差は幾分あるものとしても便宜上 Simpson, Winchell の兩圖に適用することは出来る。併し或一定の制限を越えると、その方法は適用することが出来ない。尖晶石族のその構造に FeO , Fe_2O_3 を約15%迄取ることが出来ること云うから、尖晶石と磁鐵鑛と同時に岩漿から生成することは出来るが、

1) F. Caeser und K. Konopicky: Chemie der Erde, 13, 192—205, 1940

完全固溶體をなす尖晶石とクローム鐵礦は同時に生成する事を得ない。人工尖晶石や結晶溶液において60%迄余分の Al_2O_3 で造られる事が明になつて来ている。又磁鐵礦から Fe_2O_3 を生じうると同様に尖晶石中の FeO 、 Fe_2O_3 は結晶構造を破壊することなく Fe_2O_3 に變り得べきであるから、 Al_2O_3 及び Fe_2O_3 は尖晶石族の結晶構造に無制限ではないが存在することが出来る。この事實から 2FeO が Fe_2O_3 に Fe_2O_3 が 2FeO に變化する事や化學分析から尖晶石分子を計算してみても必然的であることお裏付けるものである。G.M.Brownell¹⁾ は反射顯微鏡的に浸染した或わ低品位クローム鐵礦に遊離赤鐵礦の存在するのを立證した。高品位鐵礦には赤鐵礦の包裹が多く、分析結果からも示されなかつた。尙お Brownell は遊離しない Fe_2O_3 はクローム鐵礦と固溶體をなすことを暗示した。米國における多へのクローム鐵礦の分析中にはクロームをもつ磁鐵礦及び尖晶石の成分を示すものがあるが、磁鐵礦と尖晶石がクローム鐵礦と固溶體をなすことを示すものである。(最近北海道大學理學部鈴木醇研究室でも反射顯微鏡的にクローム鐵礦中に赤鐵礦の存在を見出した。)(昭和24年5月20日稿)

秋田縣相内鑛山の地質鑛床 (2)

Geology and ore deposits of the Ainai Mines,
Akita Prefecture. (2)

竹 内 常 彦・南 部 松 夫
(T. Takeuti and M. Nanbu)

金山澤鑛床産羽亞鉛鑛

既述の如く金山澤鑛床は坑道埋没して坑内の状態を観察することは出来なかつたが、偶々畑澤坑より採掘した貯坑を観察中、小空洞中に0.5乃至

1mm 程度の大きさを有する黄色半透明の美麗な結晶が認められ、約 3g の試料を採集することが出来たのでこれに關し、二三の實驗を試みた。

本鑛石は一見灰黑色を呈する堅硬な地鑛で不規則な小空洞に富み、空洞中には板狀重晶石結晶及び石英の小結晶を群生するのが普通であるが時に前記黄色結晶を混するものである。これを顯微鏡下に檢すれば微晶質乃至は隱微晶質或は一部粗粒細脈狀をなす石英を主とし自形乃至半自形をなす重晶石を交へる中に、點紋狀並びに小球顆狀をなす閃亜鉛鑛、黃鐵鑛、方鉛鑛及び微量の黃銅鑛が全面的に散布するもので又空洞に面しては粗粒の石英が包圍しその外側に板狀自形をなす重晶石と共に後述する黄色透明の閃亜鉛鑛が發達する。散點する硫化鑛は 0.001 乃至 0.01mm 程度の微粒が多く時に集中する部分では 0.5mm 程度の圓味を帯びた不規則形狀を示し、黃鐵鑛が最も多量で閃亜鉛鑛がこれに次ぎ、方鉛鑛及黃銅鑛は極めて微量である。即ち閃亜鉛鑛は孔空に面して黄色自形の結晶をなすもの、小球顆狀をなすもの、及び微粒をなして散點するものの三様の產出狀態が認められる。

黄色閃亜鉛鑛結晶 本鑛を薄片として透過光線により觀察すれば灰黄色を呈し偏光光線には完全に等方性を示し、結晶の約 1/2 を孔空に面する粗

第 2 表
黄色閃亜鉛鑛の化學成分

	Wt %	Atomic ratio
Zn	66.83	10,068
S	32.52	10,000
Fe	0.04	1
SiO ₂	0.04	.....
Cu	none	.....
H ₂ O	0.50	.....
Total	99.93	

F₂O- は 50°C にて測定

永野昭三分所

粒石英中に埋め時には重晶石及び石英を包裹し、本鑛石の最終生成物であることを示唆して居る。

(第 5 圖 B)。採集した試料の中から不純物を含有せぬ純粹のものを双眼顯微鏡下に精選し、化學分析を試みた結果は第 2 表の如くである。表に見る様に鐵分を殆んど全

く含有しない極めて純粹な閃亜鉛鑛で理論原子比と殆んど一致し、従来公

表せられた多數の分析結果と比較して、最も理論成分に近いものの一つである。

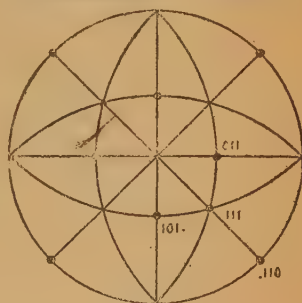
第 3 表
閃 亜 鉛 礦 の 測 角 結 果

	測 定 値				理 論 値
	A	B	C	D	
(110)^(101)	59°59'	59°49'	60°03'	60°00'	60°00'
(110)^(101)	59 40	59 51	60 21	59 59	60 00
(110)^(011)	59 56	59 49	60 03	59 58	60 00
(110)^(011)	59 47	59 44	60 01	59 56	60 00
(110)^(110)	89 40	89 47	90 02	89 55	90 00
(110)^(110)	89 45	89 56	89 37	89 57	90 00
(110)^(111)	.....	.....	89 37	89 53	90 00
(110)^(111)	.....	.....	89 44	79 56	90 00
(110)^(111)	.....	.....	35 01	35 10	35 15
[111]^(111)*	109 30	109 38	109 25	109 32	109 32

* 帶 角 平 均 値

次に採集した試料の中結晶面の發達良好なるものについて Goldschmidt の複圓反射測角を行つた。¹⁾ 測角は (110) 面を基準として行つたがその結果の中代表的なものを第3表に、ステレオ投影圖は第3圖形態圖は第4圖に示す如くで、斜方十二面體式であるが次の4種の晶癖が認められた。

第 3 圖
閃 亜 鉛 結 晶 ステレオ投影圖



(1) d(110)面のみよりなるもの

(A) 一双の面が著しく發達し、一見六角板狀をなす場合と四角板狀を呈する場合で、第4圖 A 及び第3表 A に示した。

(B) A の場合の扁平體の一つの帯が著しく延びて扁平柱狀を呈する場合で、第4圖 B 及び第3表 B に示した

(2) d(110)面を主とするが o(111)面を伴ふもの

(C) 短柱狀をなす場合で、第4圖 C 及び第3表 C に示した。

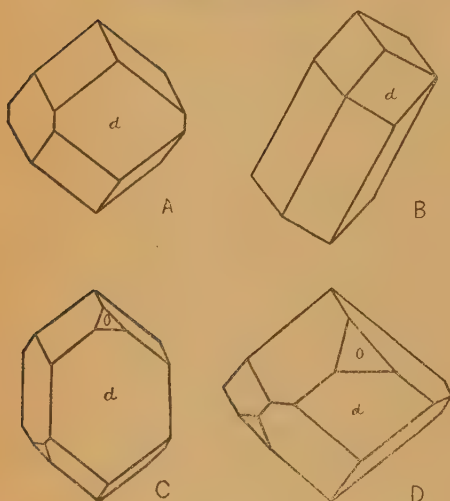
1) 測定には筆者の一人南部が従事し、大森教授指導の下に理學部岩礦教室所屬の測角器を使用した。こゝに厚く感謝の意を表する。

この場合 $o(111)$ 面は半面像即ち四面體として現れ、又面に屢々條線が発達し三角形模様を呈する。

(D) 扁平形をなす場合で、第4圖D及び第3表Dに示した。

o 面の發達はCと同様であるが若干大きくなる。

第 4 圖
閃亜鉛礦結晶圖



このABCDの4種の晶癖を採集した單晶28箇について調べた結果第4表に示す頻度百分率が得られた。又本結晶の集合する場合を30箇の試料につき調べた結果、不規則に簇生するものが殆んど總てで、 $o(111)$ 面を双晶面とする接觸雙晶3箇、同じく貫入雙晶1箇及び $d(110)$ 面を接觸面とする平行連晶1箇を認

めたに過ぎなかつた。

斜方十二面體式の閃亜鉛礦結晶は本邦に於てはその產出は比較的稀で最近櫻井欽一氏¹⁾により栃木縣上龍礦山產のものが記載せられ

第 4 表

閃亜鉛礦の晶癖

	$d(110)$ の單形		$d(110)$ の聚形 $o(111)$		計
	扁平形	柱形	短柱形	扁平形	
	A	B	C	D	
個數	2	3	16	7	28
百分率	7.2	10.6	57.2	25.0	100.0

た他栃木縣白坂礦山²⁾のものが他の多數の結晶面と聚形をなす場合等數

1) 櫻井欽一：礦物と地質，12，241，昭24；日本礦物誌，三版，66，昭22。

2) 日本礦物誌，二版，53，大5；三版，67，昭23。

例あるのみで、本産地の如く鐵を含有せぬ純閃亜鉛礦としてこの斜方十二面体單形結晶はその類例稀有に屬するものと考へられる。

第 5 圖

畑澤坑鑛石の顯微鏡的構造



- | | |
|--------------|------------|
| Zc: 黃色閃亜鉛礦結晶 | Z: 赤褐色閃亜鉛礦 |
| z: 黃褐色閃亜鉛礦 | G: 方・鉛 鑛 |
| P: 黃 鐵 鐵 | Q: 石 英 |
| B: 重 晶 石 | H: 孔 空 |

小球顆狀閃亜鉛礦 この種の閃亜鉛礦は既述の如く微粒である爲肉眼的にはその性狀不明瞭であるが、薄片として顯微鏡下に觀察すれば小球狀乃至は橢圓狀の集合をなすもので時には魚卵狀或は葡萄狀を呈し、その色と透明度を異にする累層をもつて同心層狀構造を呈する。薄片に於ける着色は中心部の方暗色で赤褐色より黃褐色の間を變化し、幽かに複屈折性を認められる。又屢々その中心部に不透明核を有し黃鐵鑛又は方鉛鑛と認められ、場合によつては同心層の中間に方鉛鑛の層が觀察される。(第5圖A) この構造は膠狀體よりの産物に特有とされてゐるもので、累層の光學的差異は主として閃亜鉛鑛中に含まれる鐵の分量によるものと考へられるが一部は膠狀體として存在して居た水酸化鐵が閃亜鉛鑛中に滲染した結果とも

推察される。この構造は曩に渡邊萬次郎教授¹⁾により北海道國富鑛山より産する黒鑛中に觀察されたものと極めて類似する居る。

點紋狀閃亞鉛鑛 鑛石中に微粒をなして散點するこの種の閃亞鉛鑛は鏡下に赤褐色を呈し前二者より先んじて晶出したもので初期の珪化作用に伴はれたと考へられる。

閃亞鉛鑛の鑛化作用 本鑛石の鑛化作用は顯微鏡觀察から次の過程を知ることが出来る。

第 5 表

	第 I 期	第 II 期	第 III 期
石 英	微晶質 晶質	.....	孔空結晶
重 晶 石	放射狀 板狀	.....	孔空結晶
閃亞鉛鑛	點紋狀	球 顆 狀	孔空結晶
黃 鐵 鑛	縞染狀 小球狀	.....	.....
方 鉛 鑛	小球狀	.....	.....
黃 銅 鑛	微 粒	.....	.....

即ち第 I 期は主として珪化作用が行はれ之に若干の黃鐵鑛を伴ひ、初期重晶石の結晶を見、續いて點紋狀をなす閃亞鉛鑛、方鉛鑛の小粒が晶出し、次いで第 II 期に至り膠狀溶液の滲透により球顆狀をなす閃亞鉛鑛、方鉛鑛等の沈澱脫膠が行はれ、第 III 期に到り揮發分に富む鑛化作用により孔空内壁に重晶石、黃色閃亞鉛鑛、少量の方鉛鑛並ひに石英が晶出したものと考へられる。又この間に於て閃亞鉛鑛は次第に純化し、後期の結晶程含鐵量を減じ、最終晶出結晶は純粹の ZnS となることが明かに觀察せられた。

鑛床の成因的考察

既に述べた如く金山澤鑛床は塊狀交代鑛床で閃亞鉛鑛、黃銅鑛、黃鐵鑛、

1) 渡邊萬次郎, 岩礦, 6, 116~159, 昭 6.

方鉛礦、重晶石、石英等の共生する所謂黑礦の性狀を有し、一方湯澤鑛床は網狀鑛染鑛床で黃鐵礦、黃銅礦及び石英が共生する珪化鑛である。従つて兩者は一見甚だ相違するものの如くであるがこれを成因的に見れば一聯の密接な關係を有するものと推定される。即ち本地域の斜長石英粗面岩の噴出に續いて輝石安山岩の迸出した後、その後火山作用に伴ふ淺熱水性鑛床で、その時期は第三紀中新世の末期頃と推考される。本地域の輝石安山岩は後火山作用が特に顯著で、岩石自身は著しくプロピライト化され多量の綠泥石、方解石等に變化し、一方珪化作用も甚だ顯著で鐵石英も處々に認められ、又粘土化作用も伴はれてゐる。炭酸泉の湧出は今日まで經續する一種の後火山作用である。これ等の作用に伴ひ銅、鐵、亞鉛其他を含有する低溫の鑛液の上昇があり、一部は母岩を鑛染し或は網狀脈をなし、一部は母岩を交代して相内の二鑛床を形成したものと考へられる。

總 括

- (1) 相内鑛山は秋田縣鹿角郡小坂町相内に位置し、金山澤及び湯澤の二鑛床よりなる。
- (2) 地形は鹿角盆地の北部、相内平坦台地の北縁部で湯澤山塊との變移部に鑛床は胚胎する。
- (3) 地質は第1圖に見る様に第三紀中新世と推定される綠色凝灰岩を基磐とし、これを貫いて迸出した二十四日森斜長石英粗面岩、湯森輝石安山岩、大森山石英安山岩と相内平坦台地を構成する第四紀浮石質砂礫粘土層、浮石層、現生炭酸石灰層(Calc Sinter)及び沖積層よりをる。
- (4) 湯森輝石安山岩は著しく Propylitization を受け又杏仁狀球窩の發達顯著で中に屢々方解石、珪酸、沸石等を含んで居る。安山岩体の南部に於ては數箇所より炭酸質の溫泉が湧出し、炭酸石灰を沈澱して居る。
- (5) 金山澤鑛床は瘤狀交代鑛床で閃亞鉛礦、黃鐵礦、黃銅礦、方鉛礦、重晶石、石英等の複雜に共生する珪質の黑礦と稱すべきもので、粘土化し

た綠色凝灰岩中に胚胎する。

(6) 湯澤鑛床は網狀鑛染鑛床で黄鐵鑛、黄銅鑛、石英等よりなり著しく珪化した綠色凝灰岩を母岩とし、一部は粘土化して居る。

(7) 金山澤鑛床加澤抗より3種類の閃亜鉛鑛が産出する。一は孔空に面して黄色自形の結晶を有し、他は微粒狀及び小球顆狀構造を呈して他の鑛物と共生する。

(8) 黄色自形の閃亜鉛鑛は化學分析の結果鐵を企有せぬ純粹の ZnS で、Goldschmidt の複円反射角測器により測角を行つた結果、斜方十二面体式の結晶で $d(110)$ 面よりなる單形及び同面を主とし、 $o(111)$ 面を伴ふ聚形をなす2種類が認められた。

(9) 小球顆狀の集合をなす閃亜鉛鑛は膠狀体より沈澱脫膠したものと認められ、顯微鏡下に黄褐色乃至赤褐色を呈し、色と透明度を異にする同心層狀構造を呈する。

(10) 閃亜鉛鑛は後期に晶出するもの程含鐵量を減じ次第に純化する傾向が認められた。

(11) 相内鑛山の兩鑛床は本地域の斜長石英粗面岩の噴出に續いて輝石安山岩の迸出した後、それ等の後火山作用に伴ふ淺熱水性鑛床で、その生成時期は第三紀中新世の末期頃と推定される。

擧筆するに當り本調査研究の機會を與へられた 通商産業省鑛業研究所加賀山一所長並びに現址調査について種々懇切な便宜をはかれた 相内鑛山主中西伸次氏、鑛山長渡部浩氏及び仙合通商産業局調査統計課長 小野田匡高氏に對し深甚なる感謝の意を表す。又本研究に種々協力された 船木誠一理學士、塚田茂工學士並びに永野昭三、高橋秀夫兩君に對し厚く感謝する。

Laccolithic Series Jones, O. T. Pugh, W. J. 中部ウェールズ地方の Llandrindot に於て從來1個の底盤とせられた dolerite を調査の結果, 315の小餅盤から成ることを確かめ, Welfild のものまた種々の層準に進入した多くの小岩床から成り, 共に下底に道管を有し, 全体としても餅盤固有の形を示す (Am. J. Sci. Vol. 247, 353~371, 1949) [渡邊]

新潟縣焼山火山 市村 毅 焼山火山の從來の報告にあるような層狀火山ではなく, 含橄欖石角閃石兩輝石安山岩の塊狀火山で, その生成後爆發, 崩壊の跡はあるが, 熔岩噴出の跡はなく, その北麓から泥流を出している。山頂及び東北山腹の噴氣孔は $N30^{\circ}\sim 40^{\circ}E$ に配列し, 今回の爆發をこの方向の弱線に沿つて起つたもので, 活動の根源は地下3軒に位する (地學雜誌, 58, 203~309, 昭24)

蘆葉鑛山附近の地質鑛床 渡邊武男, 關根良弘 粗粒乃至細粒花崗岩を貫ぬいて之を被うた中新世石英粗面岩, 變朽安山岩等に伴ない, 一部は變朽安山岩, 大部は花崗岩類を貫ぬく約10條の炭酸鹽質鉛鋅鐵脈を主とし, 走向は東西, 水平延長100~300米, 上下100~200米, 幅40~80種, その西端は卷澤斷層で南北に切られ, 炭酸鹽中鐵滿白雲石は方解石より早期の產物と信ぜられる (學研地下資源開發特委報告 11~25, 昭24)

[渡邊 萬]

白石附近加里質凝灰岩中の綠色鑛物 須藤俊男 1時加里肥料として問題にされた濃綠色凝灰岩中の青綠色片狀乃至綠色極微の鑛物を光學的, 化學的, X線的に研究し, 海綠石及びセラドナイトに近い綠土を主とし, 火山玻璃の海底變質物と認めている。(同上 26~39頁) [渡邊 萬]

能登地方燐床に對する化學探鑛 木村健二郎, 藤原鎮男 低濃度磷酸に對する燐モリブデン青比色法によつて地下水中の燐分を定量し, その探鑛上有力な指針を得た。(同上 67~83頁) [渡邊 萬]

花崗岩と交代作用 Daly, R. A. 花崗岩の成因問題に興味を持つた地質學者は長い間, 或る花崗岩はそれ自体の熔融物 (即ち岩漿) から結晶して出来るのに對して, これと成分や石理の良く似た岩石が, 花崗岩以外の古い岩石から, 外來物質の吸收に依る分子置換 (即ち交代作用) を起して出来る場合もあると考えていた。過去一世紀間に, 地質學者の積み重ねた經驗の結果に依ると, 地殻内の「岩漿性花崗岩」の全容積は「交代性花崗岩」の全容積よりも遙かに多い。過去25年間に, 「交代論者」と便宜上呼ばれている僅かながら増加しつつある研究者達は, 容積比をこれと逆に出して居る。この人達は, 問題に含まれている重要な事實を無視して居り, これは決して「岩漿論者」の議論を弱めるものでないことを, 本論文で著者は論述している。(Am. Journ. Sci., 247, 753~778, 1949) [大森]

The Journal of the Japanese Association
of
Mineralogists, Petrologists and Economic Geologists.

CONTENTS.

- Relation between the volume of the indicatrix and the specific gravity
at several minerals. K. Omori
"Aegirine syenite" from Iwaki I., Ehime Pref. Japan . . . S. Taneda
Some problems on chromite J. Kitahara
Geology and ore deposits of the Aina Mines, Akita Pref. (II)
. T. Takenouti and M. Nanbu
Announcement of the Society.
General Meeting
Abstracts.
Paramorphic quartz after tridymite metasomatic granitization,
Granite and metasomatism etc.
Notes and News: Activities of Kurikoma and Azuma volcanos.

Published bimonthly by the Association, in the Institute of
Mineralogy, Petrology and Economic Geology,
Tohoku University, Sendai, Japan.